



UNIVERSIDAD
SAN IGNACIO
DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial

**OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE
ABASTECIMIENTO PARA AUMENTAR LA
CAPACIDAD PRODUCTIVA EN UNA PLANTA DE
COLORANTES NATURALES**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial y
Comercial**

WILSON DAVID JO SIU

**Asesor:
Luis Durand Romero**

**Lima – Perú
2019**

JURADO DE LA SUSTENTACION ORAL

.....
Presidente

.....
Jurado 1

.....
Jurado 2

Entregado el:.....

Aprobado por:

.....
Graduando

.....
Asesor de Tesis:

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA
FACULTAD DE INGENIERIA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo,, identificado/a con DNI N.º Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada:

.....
.....

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de la información aportada. Por todas las afirmaciones, ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, de 20.....

.....

Nombre y Apellidos del Bachiller

DNI N°

EPIGRAFE

“Explicar toda la naturaleza es una tarea demasiado difícil para cualquier hombre e incluso para cualquier era. Es mucho mejor hacer un poco con seguridad, y dejar el resto a los que vengan después de ti, que explicar todas las cosas conjeturando sin estar seguros de nada.”

Isaac Newton

ÍNDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CONTENIDOS	I
INDICE DE TABLAS	V
INDICE DE FIGURAS	VI
INDICE DE GRAFICAS	VII
INDICE DE ANEXOS	VIII
DEDICATORIA	IX
AGRADECIMIENTO	X
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	5
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
PROBLEMA GENERAL	10
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	10
MARCO REFERENCIAL	11
ANTECEDENTES	11
ANTECEDENTES NACIONALES	11
ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14

	PAGINA
ESTADO DEL ARTE	16
MARCO TEÓRICO	18
EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA	18
PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN (MPS)	19
LISTA DE MATERIALES (BOM)	20
LOS INVENTARIOS	20
FUNCIONES DEL ALMACENAMIENTO	24
SEGURIDAD EN EL ALMACENAMIENTO	25
CALIDAD EN EL ALMACENAMIENTO	25
ALTERNATIVAS DE ALMACENAMIENTO	26
LA CLASIFICACIÓN ABC	26
CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO	30
STOCK DE SEGURIDAD	31
PUNTO DE PEDIDO	32
STOCK MAXIMO	33
STOCK MEDIO	33
INDICE DE ROTACION	33
QUIEBRES O RUPTURA DE STOCK	35
INVENTARIO OBSOLETO	35
DIAS DE INVENTARIO	35
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	36

	PAGINA
EXACTITUD DE REGISTRO DE INVENTARIO	36
DESARROLLO DE CONTEOS DE INVENTARIO	37
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	38
OBJETIVO GENERAL	38
OBJETIVO ESPECIFICO	38
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	39
JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	39
JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	39
JUSTIFICACIÓN SOCIAL	39
ALCANCES	40
LIMITACIONES	41
HIPÓTESIS	42
HIPÓTESIS GENERAL	42
HIPÓTESIS ESPECIFICAS	42
MATRIZ DE CONSISTENCIA	43
MARCO METODOLÓGICO	44
METODOLOGÍA	44
PARADIGMA	45
ENFOQUE	46
MÉTODO	47
VARIABLES	47

	PAGINA
POBLACIÓN	49
UNIDAD DE ANALISIS	49
MUESTRA	49
TÉCNICAS	50
INSTRUMENTOS	51
PROCEDIMIENTO	52
RESULTADOS	77
DISCUSION	79
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	81
SUGERENCIAS	82
REFERENCIAS	83
ANEXOS	86
OTROS ANEXOS	92

INDICE DE TABLAS

	PAGINA
Tabla N°1: Interpretación según el enfoque del índice de rotación	34
Tabla N°2: Representación de la población, unidad de análisis y muestra	50
Tabla N°3: Niveles de proceso para la elaboración de Colorantes naturales	54
Tabla N°4: Costos estimados por orden emitida	62
Tabla N°5: Costos estimados por quiebre de stock	74

INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura 1: Representación Visual de un espacio de almacenamiento	5
Figura 2: Proceso de abastecimiento actual	7
Figura 3: Modelo estándar del Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado	19
Figura 4: Relación entra la variable dependiente e independiente	48
Figura 5: Representación visual de una población, muestra y unidad de análisis	50
Figura 6: Diagrama de proceso básico para la elaboración de Colorantes naturales	55
Figura 7: Distribución de espacio de almacenamiento temporal en planta	71

INDICE DE GRAFICAS

	PAGINA
Gráfica N°1: Comportamiento de consumo para insumos y materia prima	9
Gráfica N°2: Comportamiento del modelo de consumo y abastecimiento periódico	30
Gráfica N°3: Distribución Pareto de insumos y materia prima utilizada	77
Gráfica N°4: Distribución Pareto de materiales para envasado	77

INDICE DE ANEXOS

	PAGINA
Anexo N°1: Formato de aplicación general utilizado para el diagrama de Ishikawa o espina de pescado.	86
Anexo N°2: Lista de insumos químicos y materia prima con sus respectivos costos unitarios y presentación.	87
Anexo N°3: Cantidad requerida y costo total por Bulk Carmín.	88
Anexo N°4: Cantidad requerida y costo total por Carmín semiterminado.	89
Anexo N°5: Cantidad requerida y costo total por Colorante a base de Carmín en Polvo	90
Anexo N°6: Cantidad requerida y costo total por Colorante a base de Carmín en Líquido.	91

El presente trabajo se lo dedico a toda mi familia el cual me apoyan en todo momento para alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quisiera agradecer al profesor Luis Durand Romero, el cual me llevo a asesorar en el desarrollo de la presente tesis, orientándome en todo momento y resolviendo todas mis dudas que surgían, agradezco igualmente al Jefe de Planta Luis Salas, el cual brindo la información necesaria para poder culminar el proyecto y finalmente a mi familia, la cual me apoyo y se preocupó por mi bienestar en todo momento.

RESUMEN

En los últimos años, el mercado de colorantes para alimentos ha empezado a exigir productos con mejores características, ya sea de procedencia natural y que tengan un mayor rendimiento de color.

La empresa que es objeto de estudio se dedica a la producción de colorantes naturales la cual está en un proceso de expansión de su capacidad productiva, actualmente sufre de diversas falencias que dificultan el aumento del nivel de servicio brindado hacia los clientes, una de las falencias se debe a que no se ha propuesto un proyecto que analice la cadena de abastecimiento y logre así optimizarla con la finalidad de lograr el aumento de la capacidad productiva en la empresa.

El objetivo de esta investigación es idear un proyecto de mejora continua aplicando la explosión de materiales sobre el plan maestro de producción y determinando la cantidad exacta de materia prima e insumos químicos que se requerirá por cada periodo de tiempo establecido a futuro. Luego a través de la metodología ABC podremos clasificar los materiales e insumos químicos según el nivel de rotación y demanda, seguidamente podremos determinar la cantidad exacta y el periodo de reposición por cada uno de los materiales e insumos químicos, considerando un nivel de inventario de seguridad para evitar el quiebre de los stocks. Finalmente se aplicará una política de inventario.

Palabras claves: Optimización, cadena de abastecimiento, colorantes naturales, capacidad productiva, inventario y almacén temporal.

ABSTRACT

During the last few years, the food colorant market has begun to demand products with better characteristics, such as better colors yield and made of natural ingredients.

The company considered in the current study, is dedicated to the production of natural food colorants and is in the process of its productive capacity, but there have been several shortcomings that may hinder the service quality towards their clients, one of the shortcomings is originated because a project has not been proposed that analyzes the supply chain and thus optimizes it in order to achieve an increase in the productive capacity of the company.

The objective of this research is to devise a project of continuous improvement by applying the explosion of materials on the master plan of production and determining the exact amount of raw material and chemical inputs that will be required for each period established in the future. Then through the ABC methodology we can classify the materials and chemical inputs according to the rotation and demand, then we can determine the exact amount and the replacement period for each of the materials and chemical inputs, considering a level of safety inventory to avoid the breakdown of stocks. Finally, an inventory policy will be applied.

Key words: Optimization, supply chain, natural colorants, production capacity, inventory and temporary storage.

INTRODUCCIÓN

La empresa que es objeto de estudio en la investigación se dedica a la elaboración de colorantes naturales los cuales son utilizados como aditivos para la industria alimenticia, siendo a su vez parte de los insumos en otros procesos productivos de manufactura de alimentos como por ejemplo los lácteos, golosinas, embutidos y bebidas.

La producción de colorantes contiene procesos diversos los cuales afectan los factores importantes como el tiempo de reposo, el reactivo químico utilizado, el nivel de PH, viscosidad, etc.; generándose así un nivel de color y consistencia deseada.

El mercado actual y la alta gama de variedades de productos alimenticios que se ofrecen tienen como principal característica los colores llamativos, exigiéndose un color específico con la tonalidad determinada para cada uno. El colorante se obtiene en dos presentaciones diferentes: en polvo o en estado líquido.

El almacén principal de la empresa está ubicada a cuatro cuadras de la planta de producción, todos los insumos químicos y materias primas llegan directamente para el almacén, después estos insumos serán enviados a planta según sea el requerimiento usando camiones de carga, dicha acción está vinculada directamente al programa de producción establecido previamente a través del área de planificación, la mayoría de los pedidos programados de producción son para clientes ubicados en el extranjero.

Los días de envío de almacén a planta son de lunes a sábado, los días domingo y feriado no se realizan envíos ya que almacén no labora en esos días. Los horarios de envío y recepción del almacén inician desde las 07:00 horas de la mañana, terminando hasta las 19:45 de la noche. Adicionalmente auxiliares de almacén se encuentran disponibles en rotación de turno durante todos los periodos de tiempo.

El servicio de transporte que cuenta la empresa no es propio sino es contratada a través de un tercero, quien se compromete con la empresa a tener a su disposición los transportes de carga de manera diaria, el transporte parte como punto de inicio el almacén principal con la materia prima inicialmente y parte para las instalaciones de planta, donde será descargado y colocado en una zona de almacenamiento temporal hasta que se proceda a utilizar en la Planta. Dentro del contrato establecido con el

servicio de transporte, se cuenta con un servicio de emergencia, el cual se contrata cuando surge retrasos en el envío o se tiene una solicitud de despacho de emergencia.